

## КОРЕКЦІЯ КОЕФІЦІЄНТУ ПОТУЖНОСТІ

**Опришкіна М.І., Вежичанін Р.О.**  
*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002, Україна*

У роботі розглянуті засоби підвищення коефіцієнту потужності, регульовані та нерегульовані установки, детально розглядається коректор коефіцієнту потужності. Розроблено функціональну та принципову схему активного коректору коефіцієнта потужності типу «boost converter».

Один з ефективних способів вирішення задачі зменшення зсуву фаз – застосування коректорів коефіцієнта потужності PFC (Power Factor Correction). Зазвичай розробниками використовуються дві методики при проектуванні рішень на основі ККП. Вибір однієї з них залежить від того, чи працюєте ви з «малопотужними» або «потужними» системами. Ефективна номінальна потужність, за якої методики поділяються на дві, в деякій мірі відображає специфіку застосування, і такі фактори як повітряний потік і обсяг системи відіграють критичну роль, при визначенні до якої з методик перейти. Тим не менш, пристрої, у яких номінальна потужність перевищує 400 Вт, класифікують як «потужні» для здійснення ККП. В обох випадках використовується фактичне рішення на основі ККП: воно ґрунтуватиметься на компромісі між робочими характеристиками (щільність потужності, що розсіюється і ККД) і ціною.

Коефіцієнт потужності (Power Factor) – параметр, що характеризує спотворення, створювані навантаженням (в нашому випадку - джерелом вторинного електроживлення) в мережі змінного струму. Коефіцієнт потужності виражається у вигляді десяткового дробу, значення якої лежить в межах від 0 до 1. Його ідеальне значення - одиниця (для порівняння, типове імпульсне джерело живлення без корекції має значення коефіцієнта потужності близько 0,65), 0,95 – гарний показний; 0,9 – задовільний; 0,8 – незадовільний [1,2]. Застосування корекції коефіцієнта потужності може збільшити коефіцієнт потужності пристрою з 0,65 до 0,95. Цілком реальні і значення в межах 0,97 – 0,99.

Щоб задовольняти вимогам стандартів щодо рівня нелінійних спотворень і підтримувати високе значення коефіцієнта потужності, в модулях AC/DC перетворювачів, що живлять електронні пристрої зі споживанням понад 50 Вт, необхідно використовувати корекцію коефіцієнта потужності (PFC – power-factor correction) [1,2]. Впровадження коректора дозволяє забезпечити високе значення коефіцієнта потужності і гарантує зниження гармонік в мережі змінного струму. Існує багато схем пасивних і активних коректорів коефіцієнта потужності (ККП), доступних для різних топологій вхідних частин джерел живлення.

Коректори коефіцієнта потужності діляться на два основні типи – пасивні і активні. Пасивний метод корекції найчастіше застосовується в недорогих малоспоживальних пристроях (де не пред'являється строгих вимог до інтенсивності малих гармонік струму). Пасивна корекція дозволяє досягти значення коефіцієнта потужності близько 0,9. Пасивна корекція коефіцієнта потужності полягає в фільтрації споживаного струму за допомогою смугового LC-фільтра. Цей метод має кілька обмежень. LC-фільтр може бути ефективний як коректор коефіцієнта потужності тільки у випадку, якщо напруга, частота і навантаження змінюються у вузькому інтервалі значень. Так як фільтр повинен працювати в області низьких частот (50/60 Гц), його компоненти мають великі габарити, масу і малу добротність (що не завжди прийнятно) [3,4].

Активний метод корекції передбачає наявність перемикаємого з високою частотою (50-200 кГц) комутаційного елемента, який у купі з додатковими елементами забезпечує необхідну форму кривої споживаного струму. Даний метод корекції дозволяє досягти максимального значення коефіцієнта потужності близько 0,99 для пристроїв малої та середньої потужності [4].

Найбільш популярна в даний час схема активного коректора - схема «перетворювача з підвищенням» (boost converter). Ця схема задовольняє всім вимогам, що пред'являються до сучасних джерел живлення. Вона дозволяє працювати в мережах з різними значеннями живлячої напруги (від 85 до 270 В) без обмежень і яких-небудь додаткових регулювань.

### Список літератури

1. IEC 555 / Disturbances caused by harmonic currents in electrical equipment.
2. IEC 1000-3-2 (1995) (EN 61000-3-2) / Specifies the limits for harmonic currents created by equipment connected to public low-voltage supply systems.
3. Калачев А. С низким стартовым током: корректоры коэффициента мощности от компании STM / Калачёв А. // Новости электроники. – 2011. – №9. – С. 17-23.
4. Интегральные микросхемы: Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. Издание 2-е. – М. : ДОДЕКА, 2000. – 608с.